

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению
подготовки

05.03.05 – Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль)
Авиационная метеорология

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Авиационная метеорология»

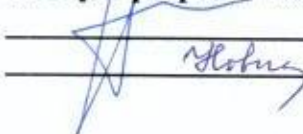
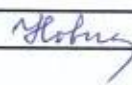
 Неёлова Л.О.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры
13 марта 2019 г., протокол № 10
Зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:

 Угрюмов А.И.
 Новикова Н.А.

Угрюмов А.И. – профессор кафедры Метеорологических прогнозов
Новикова Н.А. – доцент кафедры Метеорологических прогнозов

© Угрюмов А.И., Новикова Н.А, 2019.
© РГГМУ, 2019.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Синоптическая метеорология» – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для глубокого понимания погодообразующих атмосферных процессов и разработанных на этой основе современных методов краткосрочных прогнозов погоды, а также практическими навыками, позволяющими использовать эти знания в практической деятельности.

Основные задачи дисциплины «Синоптическая метеорология» связаны с освоением:

- закономерностей развития атмосферных процессов синоптического и мезо-масштаба и определяемых ими изменений погоды;;
- методов анализа исходных для краткосрочного прогноза погоды метеорологических данных;
- современных методов краткосрочного прогноза погоды;
- практических навыков краткосрочного прогнозирования погоды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Синоптическая метеорология» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Авиационная метеорология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части общеобразовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Геофизика», «Физика атмосферы».

Параллельно с дисциплиной «Синоптическая метеорология» изучаются «Климатология», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений», «Динамическая метеорология».

Дисциплина «Синоптическая метеорология» является базовой для освоения дисциплин «Авиационная метеорология», «Мезометеорология и наукастинг», «Авиационные прогнозы погоды», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Метеорологическое обеспечение полётов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Синоптическая метеорология» формируются следующие компетенции.

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
ОК-1	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития.
ОК-2	Способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-3	Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.

ОПК-4	Способность получать и проводить контроль качества оперативных гидрометеорологических данных, применять современные методы анализа и обработки аппаратные средства информации при работе с текущими и архивными данными
ПК-3	Способность прогнозировать основные параметры атмосферы, океана и вод суши на основе проведенного анализа имеющейся информации.
ППК-2	Способность применять полученные умения и навыки для проведения экологической экспертизы и гидрометеорологического обеспечения при проектировании и строительстве хозяйственных объектов

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Синоптическая метеорология» обучающийся должен:

Знать:

- закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба,
- современные методы анализа синоптических процессов,
- физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.

Уметь:

- пользоваться данными от всех современных источников получения метеоинформации при анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды
- составлять краткосрочные прогнозы погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами,
- разрабатывать новые физико-статистические методы прогноза опасных явлений погоды.

Владеть:

- методиками интерпретации данных от всех современных источников получения метеоинформации при анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды,
- методиками составления краткосрочных прогнозов погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами,
- способами разработки новых физико-статистических методов прогноза опасных явлений погоды.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Синоптическая метеорология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОК-1	Владеть: - методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением профессиональных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности	Не владеет: - методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением профессиональных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности	Слабо владеет: - методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением профессиональных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности	Хорошо владеет: - методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением профессиональных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности	Уверенно владеет: - методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением профессиональных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности
	Уметь: - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности	Не умеет - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности	Слабо умеет - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности	Умеет - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности	Умеет свободно - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности

	анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды, - навыками работы с электронными базами данных	анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды, - навыками работы с электронными базами данных	анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды, - навыками работы с электронными базами данных	анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды, - навыками работы с электронными базами данных	анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды, - навыками работы с электронными базами данных
	Уметь: - интерпретировать данные наблюдений, теоретических расчетов и моделирования	Не умеет: - интерпретировать данные наблюдений, теоретических расчетов и моделирования	Слабо умеет: - интерпретировать данные наблюдений, теоретических расчетов и моделирования	Умеет: - интерпретировать данные наблюдений, теоретических расчетов и моделирования	Умеет свободно: - интерпретировать данные наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
	Знать: - современные методы анализа синоптических процессов - закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба	Не знает: - современные методы анализа синоптических процессов - закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба	Плохо знает: - современные методы анализа синоптических процессов - закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба	Хорошо знает: - современные методы анализа синоптических процессов - закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба	Отлично знает: - современные методы анализа синоптических процессов - закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба
Второй этап (уровень) ПК-3	Владеть: - навыками работы с региональными и локальными численными моделями прогноза погоды; - методиками составления краткосрочных прогнозов погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	Не владеет: - навыками работы с региональными и локальными численными моделями прогноза погоды; - методиками составления краткосрочных прогнозов погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	Слабо владеет: - навыками работы с региональными и локальными численными моделями прогноза погоды; - методиками составления краткосрочных прогнозов погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	Хорошо владеет: - навыками работы с региональными и локальными численными моделями прогноза погоды; - методиками составления краткосрочных прогнозов погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	Уверенно владеет: - навыками работы с региональными и локальными численными моделями прогноза погоды; - методиками составления краткосрочных прогнозов погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами
	Уметь: - производить расчет количественных	Не умеет: - производить расчет количественных	Затрудняется: - производить расчет количественных	Хорошо умеет: - производить расчет количественных	Отлично умеет: - производить расчет количественных

	показателей состояния атмосферы и на основании их значений определять тип текущей погоды и её возможных изменений в ближайшие часы; - составлять краткосрочные прогнозы погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	показателей состояния атмосферы и на основании их значений определять тип текущей погоды и её возможных изменений в ближайшие часы; - составлять краткосрочные прогнозы погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	показателей состояния атмосферы и на основании их значений определять тип текущей погоды и её возможных изменений в ближайшие часы; - составлять краткосрочные прогнозы погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	показателей состояния атмосферы и на основании их значений определять тип текущей погоды и её возможных изменений в ближайшие часы; - составлять краткосрочные прогнозы погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами	показателей состояния атмосферы и на основании их значений определять тип текущей погоды и её возможных изменений в ближайшие часы; - составлять краткосрочные прогнозы погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами
	Знать: - систему получения, сбора и усвоения исходной информации и методы её обработки; - физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.	Не знает: - систему получения, сбора и усвоения исходной информации и методы её обработки; - физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.	Плохо знает: - систему получения, сбора и усвоения исходной информации и методы её обработки; - физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.	Хорошо знает: - систему получения, сбора и усвоения исходной информации и методы её обработки; - физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.	Отлично знает: - систему получения, сбора и усвоения исходной информации и методы её обработки; - физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.
Второй этап (уровень) ОПК-4	Владеть: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными	Не владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными	Слабо владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными	Слабо владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными	Слабо владеет: -методами оценки качества метеорологической информации; - современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными
	Уметь: - применять аппаратные	Не умеет: - применять аппаратные	Слабо умеет: - применять аппаратные	Хорошо умеет: - применять аппаратные	Отлично умеет: - применять аппаратные

	средства обработки синоптической информации - получать оперативные гидрометеорологические данные	средства обработки синоптической информации - получать оперативные гидрометеорологические данные	средства обработки синоптической информации - получать оперативные гидрометеорологические данные	средства обработки синоптической информации - получать оперативные гидрометеорологические данные	средства обработки синоптической информации - получать оперативные гидрометеорологические данные
	Знать: - современные методы анализа синоптических процессов	Не знает: - современные методы анализа синоптических процессов	Плохо знает: - современные методы анализа синоптических процессов	Хорошо знает: - современные методы анализа синоптических процессов	Отлично знает: - современные методы анализа синоптических процессов
Второй этап (уровень) ППК-2	Владеть: - способами разработки новых физико-статистических методов прогноза опасных явлений погоды; - навыками обработки полей гидрометеорологической информации с целью выявления региональных особенностей исследуемого региона;	Не владеет: - способами разработки новых физико-статистических методов прогноза опасных явлений погоды; - навыками обработки полей гидрометеорологической информации с целью выявления региональных особенностей исследуемого региона;	Слабо владеет: - способами разработки новых физико-статистических методов прогноза опасных явлений погоды; - навыками обработки полей гидрометеорологической информации с целью выявления региональных особенностей исследуемого региона;	Слабо владеет: - способами разработки новых физико-статистических методов прогноза опасных явлений погоды; - навыками обработки полей гидрометеорологической информации с целью выявления региональных особенностей исследуемого региона;	Слабо владеет: - способами разработки новых физико-статистических методов прогноза опасных явлений погоды; - навыками обработки полей гидрометеорологической информации с целью выявления региональных особенностей исследуемого региона;
	Уметь: - учитывать местные особенности при разработке прогнозов	Не умеет: - учитывать местные особенности при разработке прогнозов	Слабо умеет: - учитывать местные особенности при разработке прогнозов	Хорошо умеет: - учитывать местные особенности при разработке прогнозов	Отлично умеет: - учитывать местные особенности при разработке прогнозов
	Знать: - современные методы анализа синоптических процессов - критерии и методы прогнозирования опасных явлений	Не знает: - современные методы анализа синоптических процессов - критерии и методы прогнозирования опасных явлений	Плохо знает: - современные методы анализа синоптических процессов - критерии и методы прогнозирования опасных явлений	Хорошо знает: - современные методы анализа синоптических процессов - критерии и методы прогнозирования опасных явлений	Отлично знает: - современные методы анализа синоптических процессов - критерии и методы прогнозирования опасных явлений

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 216 часов.

Объём дисциплины год набора	Всего часов
	Очная форма обучения
	2019 года набора
Общая трудоёмкость дисциплины	252 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	98
в том числе:	
лекции	42
лабораторные занятия	56
практические занятия	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	154
в том числе:	
курсовая работа	+
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен

4.1

Структура дисциплины

2019 год набора

№ п/ п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Метеорологическая информация и способы её представления	5	2	2	10	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОК-1
2.	Основные характеристики метеорологических полей	5	12	12	32	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной	4	ОК-2

	синоптического масштаба.					работой, отчет по лабораторной работе		
3.	Основные синоптические объекты.	5	10	8	26	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОПК-3
4.	Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.	5	4	6	20	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОПК-3
5	Прогноз синоптического положения.	6	4	4	30	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ПК-3
6	Краткосрочный прогноз погоды.	6	10	24	36	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	12	ПК-3
	ИТОГО		42	56	154		26	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена					252 часов			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Метеорологическая информация и способы её представления.

Предмет и метод синоптической метеорологии. Этапы её развития. Практическая значимость краткосрочных прогнозов погоды. Значение дисциплины в подготовке метеорологов. Терминология и основные понятия синоптической метеорологии. Первичная метеорологическая информация и её состав. Метеорологическая информация, используемая при синоптическом анализе и краткосрочном прогнозе погоды. Способы её представления в виде, удобном для синоптического анализа и краткосрочного прогноза погоды.

4.2.2. Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.

Поля давления, ветра и вертикальных движений. Поля температуры и влажности воздуха. Поля облачности и осадков. Особенности их пространственной и временной структуры, являющиеся погодообразующими факторами.

4.2.3. Основные синоптические объекты.

Воздушные массы. Атмосферные фронты. Высотные фронтальные зоны и струйные течения. Циклоны и антициклоны. Структурные особенности полей метеорологических величин и явлений, определяющие погоду и её изменения в районе их нахождения и влияния.

4.2.4. Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.

Экспертное оценивание, экстраполяция и моделирование как способы получения информации о будущем и их использование при разработке современных методов краткосрочных прогнозов погоды. Предсказуемость синоптических процессов и погоды Классификации метеорологических прогнозов. Требования к методам прогноза погоды Оценка целесообразности практического применения новых методов методических прогнозов.

4.2.5. Прогноз синоптического положения.

Гидродинамический прогноз поля давления как фоновый прогноз синоптического положения. Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов. Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов. Прогноз интенсивности и положения тропосферного струйного течения.

4.2.6. Прогноз погоды.

Прогноз ветра у поверхности земли. Прогноз ветра в пограничном слое и на высотах. Прогноз шквалов и сильных ветров. Прогноз температуры и влажности воздуха у земли и на высотах. Прогноз туманов. Прогноз облачности слоистообразных форм и обложных осадков. Прогноз конвективной облачности, ливневых осадков, гроз и града. Прогноз гололеда, изморози и гололедицы. Краткий обзор новейших исследований, выполненных после прохождения соответствующих тем дисциплины. Перспективы развития синоптической метеорологии и службы погоды.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

2019 год набора

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Составление карт погоды и анализ аэрологических данных.	лабораторная работа	ОК-1 ППК-2
2	3	Синоптический анализ полей основных метеорологических величин.	лабораторная работа	ОК-1 ОК-2
3	4	Анализ воздушных масс и атмосферных фронтов.	лабораторная работа	ОК-1 ОПК-3
4	4	Анализ возникновения и развития циклона	лабораторная работа	ОК-1 ОПК-3
5	5	Использование статистических методов прогноза метеорологических величин и явлений.	лабораторная работа	ОК-2 ОПК-3

6	6	Прогноз синоптического положения.	лабораторная работа	ПК-3
7	7	Прогноз ветра.	лабораторная работа	ПК-3, ППК-2
8	7	Прогноз температуры и влажности воздуха.	лабораторная работа	ПК-3, ОПК-4
9	7	Прогноз туманов и слоистообразной облачности.	лабораторная работа	ПК-3, ППК-2
10	7	Прогноз обложных осадков.	лабораторная работа	ПК-3, ОПК-4
11	7	Прогноз конвективных явлений.	лабораторная работа	ПК-3, ОПК-4
12	7	Прогноз погоды общего назначения.	лабораторная работа	ОПК-3 ПК-3
13	8	Разработка и оформление отчетной документации по дисциплине	лабораторная работа	ПК-3

Учебные материалы для лабораторных занятий

Синоптические карты

Циклон

Серия – 00 часов 10.10: приземная карта, карты абсолютной и относительной барической топографии, вспомогательные материалы для анализа фронтов, циклонического и антициклонического поля.

1 серия – 11.01 срок 12 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

2 серия – 12.01 срок 00 часов – 8 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, прогностические приземные карты, снимок ИСЗ.

3 серия – 12.01 срок 12 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

4 серия – 13.01 срок 00 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

5 серия – 13.01 срок 12 часов, 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

6 серия – 14.01 срок 00 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

Антициклон

1 серия – 14.10 срок 00 часов – 7 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, карта максимального ветра.

2 серия – 15.10 срок 00 часов – 5 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, карта максимального ветра.

3 серия – 16.10 срок 00 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, карта максимального ветра, вертикальный разрез.

4 серия – 18.10 срок 00 часов, 19.10 срок 12 часов – 6 карт: приземные за 18.10 и за 19.10, карты абсолютной и относительной барической топографии.

4.4. Содержание дежурств в учебном Бюро погоды

4.4.1 Цели и задачи дежурств

Целью проведения дежурств в Учебном бюро прогнозов погоды в рамках учебной дисциплины "Синоптическая метеорология" является практическая подготовка бакалавров-метеорологов, владеющих современными методами краткосрочных прогнозов

погоды для применения в оперативной работе.

В задачу проведения дежурств входят:

- изучение методов анализа исходных для краткосрочного прогноза погоды метеорологических;

- изучение современных методов краткосрочного прогноза погоды;

- приобретение практических навыков краткосрочного прогнозирования погоды.

Дежурства в Учебном бюро прогнозов погоды проводятся в соответствии с учебным планом обучения студентов метеорологического факультета.

4.4.2 Порядок проведения дежурств

Для организации дежурств заведующий Учебного бюро погоды подготавливает оборудование, вычислительную технику и документацию для получения необходимой информации и проведения дежурств.

Для проведения дежурств необходимо деление обучающихся на малые группы (по 6 человек) в рамках практических занятий. Разделение на малые группы обусловлено набором трудовых функций, позволяет повысить качество усвоения информации и способствует эффективному прохождению производственной практики в профильных организациях.

В течение 6 семестра группа обучающихся из 6 человек проводит два дежурства.

На дежурстве студент ведет записи и делает расчеты в рабочих журналах.

Дежурства в Учебном бюро прогнозов погоды обязательны для освоения программы учебной дисциплины «Синоптическая метеорология».

4.4.3 Программа дежурств в Учебном бюро прогнозов погоды

4.4.3.1 Обработка и анализ синоптических карт

Обучающиеся проводят на приземных и кольцевых картах изобары, изаллобары, выделяют очаги максимального падения и роста давления, поднимаются (выделяются цветом) осадки, туманы, дымки, грозы. На карте АТ-850 ГПа проводятся изотермы и выделяются влажные зоны. На приземных картах и картах АТ-850 и ОТ 500/1000 находятся атмосферные фронты. Рассчитываются скорость и направление перемещения барических образований и атмосферных фронтов, строятся их будущие положения.

4.4.3.2 Получение навыков составления краткосрочных и сверх краткосрочных прогнозов погоды

Анализируются снимки облачности за последние часы, их вид, направление и скорость перемещения; площадь, интенсивность и направление перемещения засветок от зон осадков и облачных полей на экране РЛС.

Выполняются расчеты максимальной и минимальной температуры воздуха на предстоящие сутки методами О.П. Глазовой и ГМЦ, расчеты скорости ветра, вероятности образования тумана и дымки, вероятности образования низкой облачности.

Анализируются прогностические поля метеорологических элементов, рассчитанные в различных отечественных и зарубежных метеоцентрах.

На основании анализа всей имеющейся в наличии метеорологической информации составляются по различным пунктам прогнозы общего назначения на следующие сутки, на период до трех дней, а также авиационные прогнозы по аэродрому на девять часов и маршрутные авиационные прогнозы.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной

аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1 Текущий контроль

5.1.1. Коллоквиумы по пройденным лекционным темам (всего по 3 коллоквиума за 5 и 6 семестры). Обучающимся предлагаются вопросы по каждому разделу с письменными ответами, которые оцениваются преподавателем. Каждому обучающемуся указывается на недоработанные темы. Результаты коллоквиума учитываются на экзамене в виде дополнительных вопросов.

5.1.2. Решение задач по разделам лабораторных работ для решения и последующей проверки.

5.1.3. Беседа перед выполнением каждой лабораторной работы

5.1.4. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной работе.

5.1.5. Контроль посещаемости студентами лекций.

5.1.6. Аттестация студентов по результатам выполнения лабораторных работ. Проводится ежемесячно с вывешиванием результатов аттестации за каждый месяц.

а) Примеры вопросов коллоквиума 6 семестра для тестирования студентов:

Свойства атмосферного фронта и три принципа выделения фронтов на синоптической карте.

Изменения метеорологических величин при прохождении теплого фронта.

Изменения метеорологических величин при прохождении холодного фронта.

Типы фронтов окклюзии и погода на них.

Классификация циклонов: по связи с фронтами, по направлению движения (с примерами).

Классификация циклонов по термической структуре и вертикальному развитию (с примерами).

Стадии развития циклона и его термобарическая структура в разных стадиях.

Синоптические условия и физические процессы в атмосфере, приводящие к образованию новых циклонов и антициклонов.

Классификация прогнозов по назначению, заблаговременности и формулировке.

Понятие о пределах предсказуемости атмосферных процессов. Неметодические прогнозы как критерий оценки предсказуемости.

Прогноз барического поля и атмосферных фронтов.

Прогноз ветра: теоретические приближения к реальному ветру и прогноз шквалов.

б) Примерная тематика рефератов, эссе и докладов

Выполнение рефератов и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

в) Темы курсовых работ, критерии оценивания

Темы курсовых работ формулируются в соответствии с тематикой разделов дисциплины. Темы являются обзорными, при выполнении которых студент должен пользоваться конспектами лекций, литературой и сведениями, почерпнутыми из Интернета. Обязательны ссылки на литературные источники. Описание должно быть составлено своими словами, с избеганием прямого «скачивания», что сразу же будет замечено при проверке. В конце работы должно быть приведено *собственное суждение студента* о теме курсовой работы. В конце работы обязательно приводится список используемой литературы.

Если работа выполнена достаточно полно, тема подробно раскрыта, и в конце приведено собственное аргументированное суждение студента, такая работа оценивается

на ОТЛИЧНО. Если работа выполнена достаточно полно, тема раскрыта, но заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на ХОРОШО. Если работа выполнена самостоятельно, но недостаточно полно, тема раскрыта не полностью, заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.

г) Отчетные документы по дежурству в учебном бюро прогнозов погоды

Отчет должен состоять из записей в рабочих журналах и обработанных синоптических карт с составленным студентом прогнозом погоды, которые вывешиваются на специальный стенд для общего ознакомления.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра обучающийся обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, базовый учебник, дополнительную литературу и другие материалы, предоставляемые преподавателем студентам в течение семестра.

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Контроль по результатам 5-го учебного семестра – экзамен (допуск к экзамену по результатам выполнения лабораторных работ). Экзамен проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается наиболее полно ответить на два вопроса, случайным образом выбранного билета.

Контроль по результатам 6 -го учебного семестра – допуск к экзамену по результатам выполнения лабораторных работ и экзамен. Экзамен проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается наиболее полно ответить на два вопроса, случайным образом выбранного билета.

Перечень вопросов к экзамену 5-го семестра

Метеорологическая информация

1. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: трехмерность, регулярность, оперативность.
2. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: синхронность, глобальность, непрерывность.
3. Способы представления метеорологической информации (синоптические карты и схемы нанесения информации на карты, пространственные и временные вертикальные разрезы).
4. Структура и функции Всемирной службы погоды (подразделения ВСП и направления потоков исходной и прогностической информации).

Поле атмосферного давления

5. Представление поля атмосферного давления на приземных синоптических картах. Основные формы барического поля (единицы измерения давления, барические образования: циклон, антициклон, ложбина, гребень, седловина).
6. Географическое положение и сезонные изменения главных барических центров у поверхности Земли (постоянные центры над океанами и их сезонные изменения: исландский и алеутский циклоны, азорский и северо-тихоокеанский антициклоны; сибирский и канадский антициклоны зимой и термические депрессии летом на материках).

7. Представление поля атмосферного давления на высотах: карты абсолютной барической топографии и главные изобарические поверхности (принцип абсолютной топографии и единицы абсолютного геопотенциала, области высокого и низкого давления в поле АТ, высоты и примечательные особенности главных изобарических поверхностей).
8. Дифференциальные характеристики поля давления.
9. Изменение давления во времени. Уравнение барической тенденции (локальные изменения давления зависят от дивергенции скорости и адвекции поля плотности, читай – температуры; все это видно из уравнения барической тенденции).

Поле ветра

10. Геострофический ветер (определение, действующие силы, расчетные формулы).
11. Градиентный ветер в циклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).
12. Градиентный ветер в антициклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).
13. Ветер в циклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).
14. Ветер в антициклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).
15. Дифференциальные характеристики поля ветра.
16. Определение циклона и сопутствующая ему погода.
17. Определение антициклона и сопутствующая ему погода.
18. Струйное течение (определение, классификация, высота расположения).

Вертикальные движения

19. Турбулентные вертикальные движения в пограничном слое атмосферы (определение, влияние вертикального сдвига ветра на их интенсивность, сопутствующие виды облаков).
20. Параметры конвекции и их определение, влияние процесса вовлечения на параметры конвекции (по аэрологической диаграмме расчет – уровня конденсации, энергии неустойчивости, уровня конвекции; процесс вовлечения делает параметры конвекции менее выраженными).
21. Конвективные вертикальные движения (определение, вычисление и порядок скорости, влияние на нее температурной стратификации, сопутствующие виды облаков).
22. Упорядоченные вертикальные движения (причины формирования в пограничном слое и в свободной атмосфере, изобарическая вертикальная скорость, ее вычисление и порядок, сопутствующие виды облаков).

Поле температуры воздуха

23. Основные характеристики поля температуры (абсолютная, потенциальная, псевдопотенциальная, относительный геопотенциал).
24. Вертикальное распределение температуры воздуха (вертикальный профиль, основные физические причины его формирования, роль озона, слои атмосферы).
25. Температурное поле стратосферы (сезонные изменения и их влияние на барическое поле и циркуляцию в стратосфере).
26. Термический ветер, изменение ветра с высотой под влиянием температурного поля (определение и формула термического ветра, поворот ветра с высотой при адвекции тепла и холода).
27. Адвективное изменение температуры (определение, схема взаимодействия полей ветра и температуры, метод траекторий как основа вычисления адвективных изменений температуры).
28. Относительные трансформационные изменения температуры (определение, относительная трансформация вертикального профиля температуры в циклоне и антициклоне).

29. Абсолютные трансформационные изменения температуры (понятие трансформации и суточного хода, особенности суточного хода температуры в зависимости от облачности).

Поля облачности и осадков

30. Виды осадков и их интенсивность (морось, обложные, ливневые; пределы количества в мм/12 час.)
31. Генетическая классификация облаков и осадков: виды верт. движений – виды облачности – виды и интенсивность осадков).
32. Облака пограничного слоя атмосферы (слоистые и слоисто-кучевые, когда какие образуются, зависимость кол-ва осадков от вертикальной мощности облачности, что может выпадать из низких облаков).
33. Облака слоистообразных форм и сопутствующие им осадки (перистые, система As-Ns, морось, обложной дождь, продолжительность осадков).
34. Облака вертикального развития (конвективные) и сопутствующие им осадки (виды Сb облаков, распределение вертикальных движений и осадков в Сb облаке, интенсивность и продолжительность осадков, шкваловый вихрь).

Воздушные массы

35. Определение и свойства воздушных масс, условия их формирования.
36. Консервативные характеристики воздушных масс (псевдопотенциальная температура и массовая доля водяного пара, почему именно они выбраны в качестве консервативных характеристик).
37. Географическая классификация воздушных масс (деление воздушных масс по широтам и условиям подстилающей поверхности, характеристики условий погоды в различных воздушных массах на примере).
38. Термодинамическая классификация воздушных масс (определения теплой и холодной воздушных масс, типовые условия погоды в этих массах).
39. Влияние орографии на воздушные массы.

Фронты.

40. Определение и свойства атмосферного фронта.
41. Угол наклона фронтальной поверхности, формула Маргулеса.
42. Правила выявления фронта на синоптической карте.
43. Признаки наличия фронта по характеру распределения метеорологических величин на синоптической карте.
44. Теплый фронт: определение, вертикальные движения, облачная система, распределение метеовеличин.
45. Холодный фронт: определение, два типа фронта, распределение метеовеличин.
46. Холодный фронт I рода: вертикальные движения, облачная система, погода в тыловой части циклона.
47. Холодный фронт II рода: вертикальные движения, облачная система, опасные явления, погода в тыловой части циклона.
48. Погода теплового сектора циклона зимой и летом.
49. Фронты окклюзии: определение окклюзии, типы фронтов, их облачные системы, характер осадков.
50. Климатические фронты: определение, географические типы, деление земного шара на синоптико-климатические зоны.
51. Высотная фронтальная зона и струйные течения.

Образцы билетов к экзамену 5-го семестра

Экзаменационный билет № 2

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологических прогнозов

Курс Синоптическая метеорология

1. Способы представления метеорологической информации.
2. Изменение давления во времени. Уравнение тенденции.

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

Экзаменационный билет № 13

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Метеорологических прогнозов

Курс Синоптическая метеорология

1. Классификация осадков и их характеристика.
2. Влияние орографии на воздушные массы.

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

Перечень вопросов к экзамену 6-го семестра

Циклоны и антициклоны.

1. Классификация циклонов по вертикальному развитию.
2. Стадии развития циклона и их термобарические поля, серии циклонов.
3. Регенерация циклонов: определение, три типа регенерации.
4. Классификация антициклонов по их связи с фронтами, блокирующие антициклоны.
5. Образование новых циклонов и антициклонов: уравнение локального изменения вихря скорости, синоптические условия формирования новых циклонов и антициклонов.
6. Прогноз перемещения внетропических циклонов и антициклонов.

Прогноз погоды.

7. Классификация прогнозов по назначению.
8. Классификация прогнозов по заблаговременности.
9. Классификация прогнозов по формулировке.
10. Методические подходы к прогнозу погоды.
11. Неметодические прогнозы. Понятие о пределах предсказуемости атмосферных процессов.
12. Прогноз перемещения атмосферных фронтов.
13. Прогноз ветра: теоретические приближения к реальному ветру.
14. Прогноз шквалов.
15. Классификации и синоптические условия пыльных бурь и метелей.
16. Прогноз температуры влажности воздуха в свободной атмосфере.
17. Прогноз температуры приземного слоя воздуха.
18. Прогноз минимальной температуры и заморозков.
19. Генетическая классификация туманов. Прогноз тумана охлаждения (по выбору).
20. Генетическая классификация туманов. Прогноз тумана испарения (по выбору).
21. Генетическая классификация облаков и осадков.
22. Прогноз фронтальной слоистообразной облачности.
23. Прогноз обложных осадков.
24. Прогноз конвективных явлений.
25. Прогноз гололеда, изморози, гололедицы.

Образцы билетов к экзамену 6-го семестра

Экзаменационный билет № 5

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологических прогнозов
Курс Синоптическая метеорология

1. Прогноз перемещения атмосферных фронтов.
2. Прогноз температуры воздуха у земли.

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

Экзаменационный билет № 9

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологических прогнозов
Курс Синоптическая метеорология

1. Характеристика погоды в тыловой части циклона.
2. Синоптические условия возникновения и прогноз пыльных бурь.

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература.

1. Г.И. Пиловец. Метеорология и климатология: Учебное пособие /. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>
2. Воробьев В.И. Основные понятия синоптической метеорологии. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ. 2003,-43 с.
3. Переведенцев Ю.П., Мохов И.И. и др. Теория общей циркуляции атмосферы. PDF. Казань: Казанский университет, 2013. — 224 с.

б) дополнительная литература.

1. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. РД 52.88.629 – СПб, Гидрометеоиздат, 42 с.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Изменение № 2 [Текст] : РД 52.33.217-99: утв. Росгидрометом 10.03.2015: ОРН-037. Вып. - Обнинск : ВНИИГМИ-МЦД, 2015. - 88 с.
3. Практикум по синоптической метеорологии. Руководство к лабораторным работам по синоптической метеорологии и Атлас учебных синоптических материалов. Изд. второе, переработанное и дополненное. Под редакцией проф. В.И. Воробьева. Учебное пособие - СПб.: РГГМУ.- 303 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-225151216.pdf
4. Воробьев В.И.. Синоптическая метеорология. Учебник для вузов - Л : Гидрометеоиздат, 1991, -616 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214144448.pdf
5. Чичасов Г.Н. Численные методы обработки и анализа гидрометеорологической информации – М.: Росгидромет, 2013, 235 с.

6. Н. Боков, В.Н. Воробьев. Изменчивость атмосферной циркуляции и изменение климата. Ученые записки № 13В. 1 января 2010 г.
7. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета (КН-01 SYNOP). – Росгидромет, 2012.- 78 с.
8. Сборник аэрологических кодов/Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.- СПб.: Гидрометеиздат,1994.- 80 с.

в) Интернет-ресурсы:

Конкретные электронные адреса сообщаются преподавателем, который также описывает структуру данных сайтов и способы получения различной информации на этих сайтах.

1. Электронный ресурс – сайт прогностических порталов Соединенных Штатов Америки. Режим доступа: <http://www.wetterzentrale.de/topkarten.php?model=gfs&time=3&lid=OP>
2. Электронный ресурс – wetter3.de (коллекция текущих карт погоды). Режим доступа: <http://www2.wetter3.de/fax.html>
3. Электронный ресурс – сайт Гидрометцентра России. Режим доступа: <https://meteoinfo.ru/cosmo-maps>
<https://meteoinfo.ru/forecasts>
4. Электронный архив данных РГГМУ. Режим доступа: <http://suleiman.rshu.ru/gifmaps/index.php>
5. Электронный ресурс – Gismeteo. Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru>
6. Электронный ресурс – Метеосводки и прогнозы. Режим доступа: <http://www.wzkarten2.de/topkarten/fssatms1.html>

г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

GIS-Meteo (учебная версия)

д) профессиональные базы данных

не используются

е) информационные справочные системы:

Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-6)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Лабораторные занятия (темы №1-8)	Проработка рабочей программы, особое внимание уделяется целям и задачам лабораторных занятий в контексте прослушанных лекций. Работа с синоптическими картами, аэрологическими разрезами, освоение методов прогноза различных метеорологических величин. Подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ. Заготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Выполнение лабораторных работ. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1 - 6	<u>Информационные технологии</u> 1. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 2. Проведение компьютерного тестирования <u>Образовательные технологии</u> 1. Интерактивное взаимодействие педагога и студента	1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн_ http://elib.rshu.ru 2. Электронно-библиотечная система Знаниум http://znanium.com 3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов. http://ra.rshu.ru/mp 4. Сервер дистанционного

	2. Сочетание индивидуального и коллективного обучения	обучения РГГМУ MOODL http://moodle.rshu.ru
Темы 1-6	<u>Информационные технологии</u> 1. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 2. Работа с базами данных <u>Образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения 3. использование деятельностного подхода 4. проведение дежурств	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Архивные и/или текущие материалы бюро погоды РГГМУ 3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов. http://ra.rshu.ru/mp 4. Использование архивов, данных размещенных в Интернете:_ http://www.wz Karten2.de/topkarten/fsatms1.html http://www2.wetter3.de/fax.html http://www.pogodaiklimat.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

- 1. Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
- 2. Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
- 3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 5. Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
- 6. Учебное бюро прогнозов погоды** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
- 7. Помещение для технического обслуживания и хранения информационно-измерительной техники** – оснащено стеллажами, серверами, запасным

оборудованием Учебного бюро прогнозов погоды.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.